



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08293039 A**(43) Date of publication of application: **05.11.96**

(51) Int. Cl.

G06T 13/00
G06T 11/80
G09F 27/00
G10H 1/00
G10H 1/38

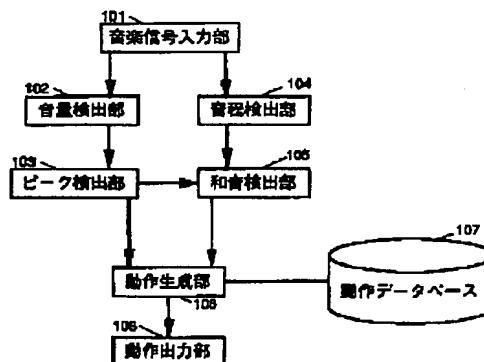
(21) Application number: **07098208**(22) Date of filing: **24.04.95**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **SATO JUNICHI**(54) **MUSIC/IMAGE CONVERSION DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a music/image conversion device which can convert the music into an image that has the concreteness of visual art.

CONSTITUTION: An action database 107 stores the actions of an articulate body. An action generation part 106 retrieves the actions out of the database 107 based on the chord detected by a chord detection part 105 when the leading point of sound volume is detected by a peak detection part 103. Thus the part 106 generates the action data. Thereby, such images that have the concrete shapes and movement, e.g. an image of a human being who is dancing on the music can be generated.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 13/00			G 0 6 F 15/62	3 4 0 D
11/80			G 0 9 F 27/00	N
G 0 9 F 27/00			G 1 0 H 1/00	Z
G 1 0 H 1/00			1/38	Z
1/38			G 0 6 F 15/62	3 2 1 A
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-98208

(22) 出願日 平成7年(1995)4月24日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 佐藤 潤一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

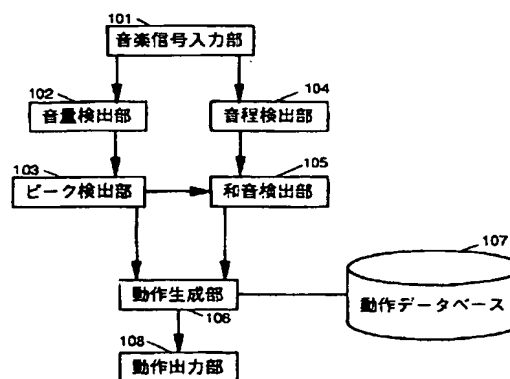
(54) 【発明の名称】 音楽画像変換装置

(57) 【要約】

【目的】 音楽を、具体性を持った視覚芸術としての画像に変換する。

【構成】 関節物体の動作を記憶する動作データベース107を有し、動作生成部106は、ピーク検出部103で音量の立ち上がり箇所が検出された時点に、和音検出部105で検出された和音に基づいて動作データベース107から動作を検索し、動作データを生成する。

【効果】 音楽に合わせて踊る人間の画像のような、具体的な形状や動きを持つ画像を、音楽をもとに生成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】音楽情報を入力する音楽信号入力部と、前記音楽信号入力部で入力された音楽情報から音量を検出する音量検出部と、前記音量検出部で検出された音量データから音の立ち上がり箇所を検出するピーク検出部と、前記音楽信号入力部で入力された音楽情報から音程の分布を検出する音程検出部と、前記ピーク検出部で検出された音の立ち上がり箇所の時点において、前記音程検出部で検出された音程分布から和音を検出する和音検出部と、関節物体の動作を記憶する動作データベースを保持し、前記ピーク検出部で検出された音の立ち上がり箇所のタイミングと前記和音検出部で検出された和音とをもとに動作データベースから動作データを取り出して動作を生成する動作生成部と、前記動作生成部で生成された動作を出力する動作出力部とから構成されることを特徴とする音楽画像変換装置。

【請求項2】動作生成部は、和音検出部で検出された和音データを分類する和音分類部と、前記和音分類部で分類された結果をもとに、前記動作データベースから動作データを取り出す動作検索部と、前記動作検索部で取り出された複数の動作データを接続して動作を合成する動作合成部とから構成されることを特徴とする音楽画像変換装置。

【請求項3】動作生成部は、ピーク検出部で検出された音の立ち上がり箇所のタイミング列から小節単位を認識する小節認識部を有し、前記小節認識部で決定された小節単位の時間に行う動作を動作検索部で検索し、動作合成部は、その動作データ列から動作を合成することを特徴とする請求項2記載の音楽画像変換装置。

【請求項4】動作出力部は、動作生成部で生成された動作を行う関節物体の画像を出力することを特徴とする請求項1記載の音楽画像変換装置。

【請求項5】音楽信号入力部は、音楽の演奏制御情報に相当する信号を入力とすることを特徴とする請求項1記載の音楽画像変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は音楽情報を画像に変換する音楽画像変換装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】音を画像に変換する従来技術の例としては、曲の各パートの音の動きを基本形状を持つ画像の動きに対応させる手法（特開昭63-184875号公報）があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術では音の動きを画像の動きに直接対応させるため、得られる画像は、画像全体として関連性のない動きを持った抽象的なものとなり、上記従来技術が目的とする視覚芸術が、抽象芸術に限られてしまうという欠点を

有していた。

【0004】本発明の目的は、聴覚芸術としての音楽を、具体性を持った視覚芸術としての画像に変換する音楽画像変換装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明は、関節物体の動作を記憶する動作データベースを有し、音楽信号から動作を切り替えるタイミングを生成するピーク検出部と、音楽信号から和音を検出する和音検出部と、動作を切り替えるタイミングで和音をもとに動作データベースから動作を選択する動作生成部とを有する。

【0006】

【作用】人間などの形状を表す関節物体がある時間内に行う動作を、あらかじめいくつか動作データベースに保存しておき、音の立ち上がり箇所をきっかけに、その部分の和音構成に基づいて動作を検索する。音の立ち上がり箇所ごとに動作を適当に切り替えることにより、音楽情報を一連の動作情報に変換し、関節物体の画像にその動作を適用して画像化する。

【0007】

【実施例】

（実施例1）以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例における構成図である。

【0008】まず、音楽信号入力部101により音楽を音声の電気信号として入力する。音量検出部102は、音楽信号入力部101により入力される音楽情報から音量の情報を取り出す。入力された音楽情報が音声の電気信号の場合は、その2乗の値が音量情報となるので、その包絡線を音量情報信号として得る。ピーク検出部103は、音量検出部102で得られる音量情報信号から、音量の立ち上がり箇所を検出する。直前のある時間（2、3秒程度）での平均音量を超える立ち上がりのみを検出するようにすることにより、細かい音の立ち上がりを検出するのを防ぐことができる。

【0009】音程検出部104は、音楽信号入力部101により入力される音楽情報から、音程の情報を検出する。音声の電気信号をフーリエ変換を用いて周波数解析を行う。音楽で用いられる音程は通常（数1）で表せる値となる。

【0010】

【数1】

$$f(n, m) = 440 \times 2^{n/12} \times 2^m \quad [\text{Hz}]$$

$$n: 0, \dots, 11$$

$$m: \text{整数}$$

【0011】 $f(0, 0)$ が440Hzの基準となるラの音で、 n は半音間隔の音程を、 m はオクターブの音程

を表す。したがって、(数1)で表される周波数 f
(n, m)の周波数成分 $I(n, m)$ を音程検出部104で得る。和音検出部105は、ピーク検出部103で得られた音量の立ち上がり箇所において、音程検出部104で得られた音程情報に基づいて和音の検出を行う。まず、ちょうどオクターブずれた音は同じ音とみなし、それらの成分 $I(n)$ を(数2)のように計算する。

【0012】

【数2】

$$I(n) = \sum_m I(n, m)$$

【0013】成分 $I(n)$ の大きい順にある個数の n を取り出し、その n の組み合わせを和音として検出する。

【0014】動作生成部106は、ピーク検出部103で検出された音量の立ち上がり箇所の情報と、和音検出部105で検出された和音をもとに、動作データベース107から関節物体の動作を検索し、合成する。図4に、人間を関節物体とみなした例を示す。図4のような関節物体に対して、手足を動かしたときの動きを、関節の位置座標、あるいは関節の角度の数値列として動作データベース107に記憶しておく。ピーク検出部103で検出された音量の立ち上がり箇所を動作の変化点とする。和音検出部105で検出された和音の種類と動作データベース107の記憶する動作データとを対応づけておき、動作の変化点の時点以降の動作を和音の種類で検索する。動作データとして持っている関節位置座標あるいは関節角の数値列は、スプライン処理などを行って変化前の動作から平滑に変化するようにする。動作出力部108は動作生成部106の生成した動作データを可視化して表示する。

【0015】以上の結果、あらかじめ記憶してある動作データをもとに、音楽に合わせて動く関節物体を表示することができる。

【0016】(実施例2)次に本発明における動作生成部106の実施例について、図2を参照しながら説明する。和音分類部201は、和音検出部105が検出した和音の種類を分類する。

【0017】和音分類部201における和音の種類判別の動作例を、図5のフローチャートを参照しながら説明する。ここでは、和音の成分 $I(n)$ が大きい n を3つ選択し、 $n1, n2, n3$ ($n1 < n2 < n3$)とする。 $n2 - n1$ と $n3 - n2$ の値を調べ、それぞれ4、3であればそれは長調の和音であると判別でき、それぞれ3、4であれば単調の和音であると判別できる。例えば、ドミソの和音が検出された場合、 $n1, n2, n3$ はそれぞれ3、7、10であるので、長調の和音と判別でき、ラドミの和音の場合は $n1, n2, n3$ はそれぞれ0、3、7であるので単調の和音であると判別できる。その他にもこの2つの差の値からいくつかの判別が可能である。

【0018】もし判別ができなかった場合、新たな $n1, n2, n3$ を、それまで使っていた $n2, n3, n1 + 12$ にそれぞれ置き換えて和音を転回し、判別を行う。例えば、ド、ファという和音があった場合は、 $n1, n2, n3$ はそれぞれ0、3、8となるので長調とも単調とも判別できないので、新たに $n1, n2, n3$ をそれぞれ3、8、12と転回して判別を行う。これで判別ができない場合はもう一度転回、判別を行い、3度目で判別ができない場合は「不明」と判別し、処理を終了する。

【0019】図2において、動作検索部202は、和音分類部201で得られた和音の分類の結果からそれに対応する動作データを動作データベース107から検索する。動作合成部203は動作検索部202が検索した動作データとそれまでの動作データとを、スプライン処理などで平滑化を行い、一連の動作となるように合成する。その結果、関節物体の動作を、音楽の和音の内容、つまり音の雰囲気によって変更することが可能となる。

【0020】(実施例3)次に本発明における動作生成部106の他の実施例について、図3を参照しながら説明する。小節認識部301は、ピーク検出部103が検出した音量の立ち上がり箇所をもとに、動作変化点を決定する。

【0021】小節認識部301の動作例を、図6を参照しながら説明する。小節を、1動作を実行させる最小単位の時間と定義する。グラフは、ピーク検出部が検出した音量の立ち上がり箇所の時刻とそのときの音量の大きさを表す。グラフの縦軸は音量を、横軸は時間を表す。入力されたのがある程度リズムのはっきりした音楽情報であり、近似的に音量の立ち上がり箇所が時刻0、1a、2a……のいずれかであるものと仮定する。また図中、「小節時間」は1動作を実行させる時間を、「小節内経過時間」は小節内で経過した時間を、「小節先頭時刻」はその小節の先頭時刻を表す。

【0022】最初に音量の立ち上がるのが時刻0であるとする。ここから動作がスタートする。次に立ち上がる時刻をaとする。時刻aの音量が時刻0よりも大きい場合は時刻aを、そうでない場合は時刻0を基準時刻と定義する。また時間aを単位時間と定義する。時刻aの時点で単位時間が決定したため、その時点の小節時間はaとなる。また、時刻aを基準時刻とした場合は小節内経過時間は0、小節先頭時刻はaとなる。

【0023】時刻2aでは、入力がないため、そこは小節の途中であると判断される。したがって小節時間は2aとなり、小節内経過時間はaとなり、小節先頭時刻は変わらずaとなる。

【0024】時刻3aでは入力があるが、やや小さい入力のため、それが小節の先頭を表すのか小節の途中を表すのか判断しにくい。そこで、その時点は小節の「先頭か途中」であると判断する。小節時間は2aか3aと

し、小節内経過時間は0（小節が変わった）か2a（小節が変わっていない）とする。時刻4aでも入力がいいため、時刻3aの状態を継承する。

【0025】時刻5aで大きい入力が入ると、そこを小節の先頭とみることができ、時刻3a、4aの入力は小節の途中であると判断できる。そこで小節時間は4a、小節内先頭時刻を5aとすることができる。

【0026】以降、時刻が4aを経過するごとに大きい入力があれば、矛盾はないとして小節時間4aが維持される。音量の大きさは、それ以前の数秒間の音量の平均値を基準にして判断する。小節認識部301は、小節先頭時刻を出力する。また単位時間aは、各時刻以前の数小節間の音量立ち上がり箇所をもとに、動的に決定される。

【0027】動作合成部203は、小節認識部301が決定した動作変化点どうしの時間をもとに、動作をどれくらいの速度で合成すればよいか決定する。例えば動作再生時間Tが4aであれば、 $T=4a$ の時間で一動作を終了するように、動作データを補間、修正する必要がある。動作データ107に記憶された動作データが1動作当たりMコマ分のデータを持ち、表示系が1秒あたりDコマの動作データを必要とするとすれば、表示系でdコマ目の表示を行うためには（数3）の通りmコマ目の動作データを用いればよい。

【0028】

【数3】

$$m = \frac{Md}{TD}$$

【0029】一般にはmは整数とならないので、（mの整数部）コマ目と（mの整数部）+1コマ目の動作データの補間により、表示する動作データを得る。

【0030】この結果、動作の変化点を曲のスピードに合わせて大まかにとることができ、曲に合わせて動作を生成することが可能となる。

【0031】（実施例4）次に本発明における動作出力部108の実施例について説明する。動作出力部108は動作生成部106が出力した動作データを、コンピュータグラフィックスで生成する関節物体の3次元形状モデルに適用することで表示する。関節物体として、例えば図4のように人間の形状を表す3次元形状モデルを用い、動作データが持つ関節位置座標や関節角度をこの3次元形状モデルに適用していく。

【0032】この結果、人間など具体的な形状を持つ関節物体が、音楽に合わせて動くさまを映像化することが

可能となる。

【0033】（実施例5）次に本発明の実施例5について説明する。音楽情報として、音楽の演奏制御情報に相当する信号、例えばMIDI制御信号を音楽信号入力部101に入力する。MIDI制御信号は音程情報、音量情報を個々の音について持っている。音量検出部102では、発音情報が存在するタイミングにおいて、そのタイミングに存在する音の音量情報の総和を計算することで、音楽としての音量情報を取り出すことができる。音程検出部104で音程情報を取り出すことは容易であるので、それ以降は音楽情報として音声の電気信号を入力した場合と同様の処理を行うことができる。

【0034】以上の結果、音程検出や音量検出の処理の負荷を軽くすることができる。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、音楽という聴覚芸術を、人間が音楽に合わせて踊るような、具体的な形状を持った物体の動きという、具体性を持った視覚芸術に変換することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図

【図2】本実施例の動作生成部の構成例を示すブロック図

【図3】本実施例の動作生成部の他の構成例を示すブロック図

【図4】本実施例の人間を関節物体の一例として示す線図

【図5】本実施例の和音分類部の手続きを示すフローチャート

【図6】時系列での音量データから動作の変化点を決定する小節認識部の動作を示す図

【符号の説明】

101 音楽信号入力部

102 音量検出部

103 ピーク検出部

104 音程検出部

105 和音検出部

106 動作生成部

107 動作データベース

108 動作出力部

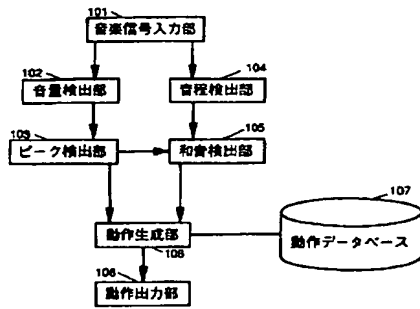
201 和音分類部

202 動作検索部

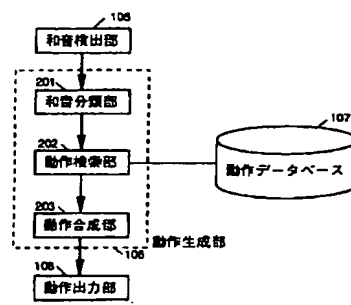
203 動作合成部

301 小節認識部

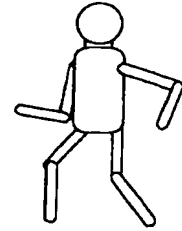
【図1】



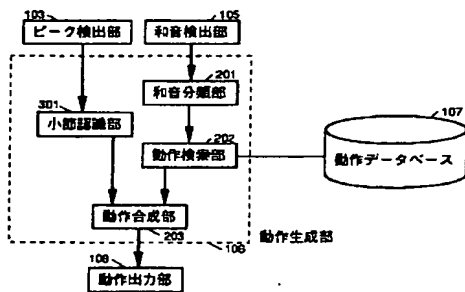
【図2】



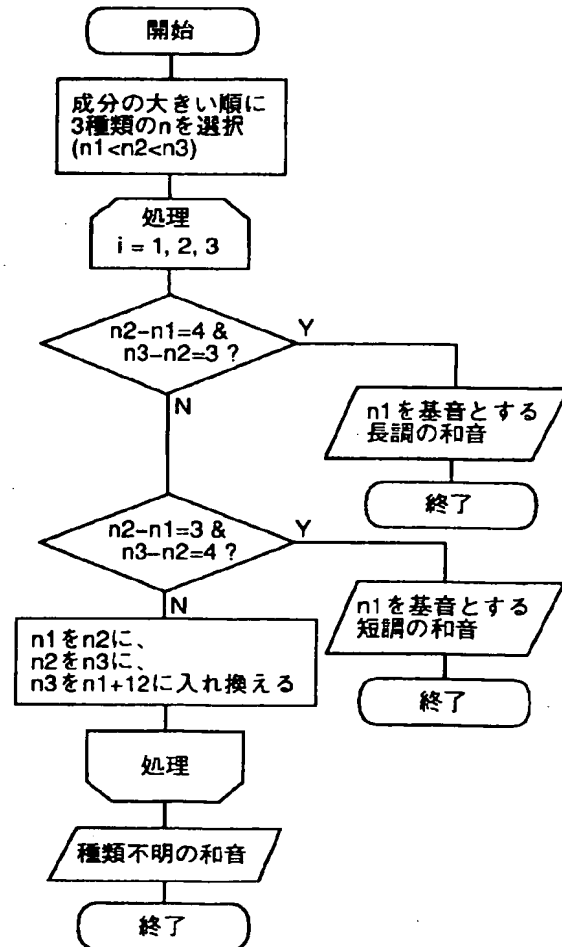
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

